

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-162479

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

G02B 6/38

H04B 10/08

(21)Application number : 10-340151

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.11.1998

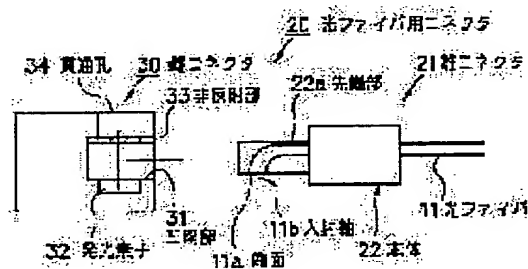
(72)Inventor : SAKURAI MICHIIKO

(54) CONNECTOR FOR OPTICAL FIBER, AND OPTICAL TRANSMITTING- RECEIVING DEVICE USING SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure safety by preventing an optical signal from being emitted directly to the outside with simple constitution when an optical fiber is removed.

SOLUTION: This connector 20 for an optical fiber has a first connector 30 constituted not to directly leak emitted light from a light emitting element 32 from an opening 31 to the outside, and a second connector 21 inserted into the opening 31 of the first connector 30 and having an optical fiber 11 constituted to receive directly the emitted light hereinbefore by its end part 11a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-162479

(P2000-162479A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターム(参考)

G 0 2 B 6/42

G 0 2 B 6/42

2 H 0 3 6

6/38

6/38

2 H 0 3 7

H 0 4 B 10/08

H 0 4 B 9/00

K 5 K 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-340151

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(22) 出願日

平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

(72) 発明者 桜井 道彦

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100096806

弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外 1 名)

F ターム(参考) 2H036 QA02 QA59

2H037 AA01 BA02 CA32 CA37 DA31

DA39

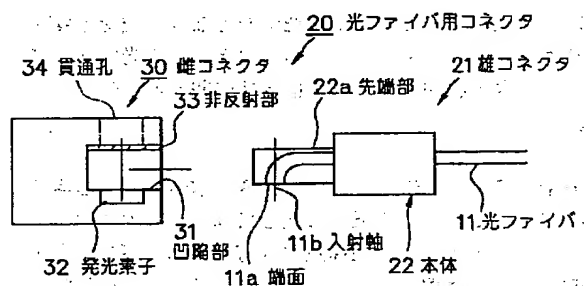
5K002 AA05 BA32 EA03 FA01

(54) 【発明の名称】 光ファイバ用コネクタとこれを利用した光送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、簡単な構成により、光ファイバが外されたときには外部に直接、光信号が出射しないようにして、安全性を確保するようにした、光ファイバ用コネクタ及びこれを利用した光送受信装置を提供すること。

【解決手段】 発光素子 2 3 からの出射光が開口部 3 1 から直接、外部に漏れ出ない構成になっている第 1 のコネクタ 3 0 と、この第 1 のコネクタの上記開口部に挿入されると共に、その端面 1 1 a が直接、上記出射光を受光するような構成となっている光ファイバ 1 1 を有する第 2 のコネクタ 2 1 と、を有する光ファイバ用コネクタ 2 0。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子からの出射光が開口部から直接、外部に漏れ出ない構成になっている第1のコネクタと、

この第1のコネクタの上記開口部に挿入されると共に、その端部が直接、上記出射光を受光するような構成となっている光ファイバを有する第2のコネクタと、を有する光ファイバ用コネクタ。

【請求項2】 上記第2のコネクタの光ファイバの端部が、上記第1のコネクタの開口部における挿入方向に対して上記発光素子側に折り曲がって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ用コネクタ。

【請求項3】 上記第2のコネクタの端部又はその近傍に、上記発光素子からの出射光の光路を折り曲げる光路折り曲げ部が配設されていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ用コネクタ。

【請求項4】 上記第1のコネクタには、上記発光素子の出射光を吸収する吸収部が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ用コネクタ。

【請求項5】 各種機器に取り付けられた光送信部に設けられた発光素子からの出射光が開口部から直接、外部に漏れ出ない構成になっている第1のコネクタと、この第1のコネクタの上記開口部に挿入されると共に、その端部が直接、上記出射光を受光するような構成となっている機器間を接続する光ファイバを有する第2のコネクタと、を有する光ファイバ用コネクタを含む光送信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光信号を光ファイバにより伝送することにより通信を行なう光送受信装置で使用する光ファイバ用コネクタと、この光ファイバ用コネクタを利用した光送受信装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えばデジタル信号等の伝送等の分野において、特に光通信に関しては、シリカ系の単一モード光ファイバが、高速且つ大容量通信に適した光伝送線として、幹線通信網等に使用されてきた。そして、近年では、プラスチック系光ファイバ等の多モード光ファイバが開発され、数10m程度の距離で、100Mb/秒程度の伝送速度で信号を伝送するような、比較的短距離におけるデジタル通信への応用が行なわれている。

【0003】このような多モード光ファイバでは、直径が比較的太いことから、発光素子及び受光素子との結合、あるいは光ファイバ同士の接続を比較的容易に行なうことができるので、民生用デジタル機器間の通信媒体として利用することが実用化されつつある。ここで、光送受信装置である、例えば光ファイバネットワークにおける民生用デジタル機器間の光通信においては、映像や

音声等の大量のデジタル信号を数10mの距離で送受信する必要があり、多モードプラスチック光ファイバにおける伝送帯域性能の上限近くで使用することが望ましい。これに対して、多モード光ファイバにおいては、モード分散と呼ばれる伝送光の群遅延現象があり、これによって信号波形が歪んでしまうことにより、伝送帯域周波数特性の低下の原因になっている。このため、モード分散を小さくして、帯域周波数特性を向上させるためには、光ファイバに対する信号光の入射角度を小さくして、平行光に近づけることにより、光ファイバ内に発生する伝送モードの数を減少させる方法が有効である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、実際に光ファイバに対する入射光を平行光にする場合、図5に示すように、雌コネクタ部1に設けられた発光素子2から出射する光信号をほぼ平行光にして、雄コネクタ部3に支持された接続すべき光ファイバ4の端面4aに入射させることになる。この場合、光ファイバ4は、雌コネクタ1の開口部1aに挿入される。このため、雄コネクタ部3の雌コネクタ部1への挿入方向と、発光素子2から光ファイバ4へ光が入射する入射軸が一致することになる。ところで、雌コネクタ部1が取り付けられる各種機器（図示せず）の動作中には、一般に上記発光素子2からは常時光信号が発せられる。このため、図5に示す雌コネクタ1においては、光ファイバ4の接続前、発光素子2から雌コネクタ1の開口部1aを通して、直接に外部に向かって平行光が出射することになる。このため、発光素子2からの平行光が、例えば使用者等の周囲の人間の眼球に直接に入射した場合、視覚機能に影響を与えることになり、安全性が低下してしまう。さらに、発光素子2から非平行光である光信号が発せられる場合であっても、機器の故障等により、異常動作が発生すると、発光素子2から高出力の光ビームが出射することがあり、同様に使用者等の周囲の人間の眼球に直接に入射した場合、視覚機能に影響を与えることになり、安全性が低下してしまう。

【0005】このため、従来は、発光素子2の光出射方向である例えば開口部1aに、シャッタを設けておき、非接続時には、このシャッタが、発光素子2からの光信号を遮断すると共に、接続時には、このシャッタが退避することにより、発光素子2からの光信号を光ファイバ4の端面4aに入射させるようにした。光ファイバ用コネクタも、例えば特開平8-43681号に開示されている。しかしながら、このようなシャッタを備えた光ファイバ用コネクタの場合には、コネクタ内部に、接続操作に連動して光路から退避するシャッタが設けられていることから、構造が複雑になり、コストが高くなってしまったという問題があった。

【0006】本発明は、以上の点に鑑み、簡単な構成により、光ファイバが外されたときには外部に直接、光信

号が出射しないようにして、安全性を確保するようにした、光ファイバ用コネクタ及びこれを利用した光送受信装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、発光素子からの出射光が開口部から直接、外部に漏れ出ない構成になっている第1のコネクタと、この第1のコネクタの上記開口部に挿入されると共に、その端部が直接、上記出射光を受光するような構成となっている光ファイバを有する第2のコネクタと、を有する光ファイバ用コネクタにより、達成される。

【0008】また、上記目的は、本発明によれば、各種機器に取り付けられた光送信部に設けられた発光素子からの出射光が開口部から直接、外部に漏れ出ない構成になっている第1のコネクタと、この第1のコネクタの上記開口部に挿入されると共に、その端部が直接、上記出射光を受光するような構成となっている機器間を接続する光ファイバを有する第2のコネクタと、を有する光ファイバ用コネクタを含む光送受信装置により、達成される。

【0009】上記構成によれば、上記光ファイバ用コネクタの第1のコネクタは、発光素子からの出射光が開口部から直接、外部に漏れ出ない構成になっているため、第2のコネクタが第1のコネクタと接続されていない場合であっても、上記発光素子からの出射光が、直接外部に出射することはない。また、上記第2のコネクタは、上記第1のコネクタの上記開口部に挿入されると共に、光ファイバの端部が直接、上記出射光を受光するような構成となっているため、第2のコネクタと第1のコネクタが、接続されている場合は、上記発光素子からの出射光は、直接、上記光ファイバに入射し、光信号による光伝送が行われることになる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図4を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0011】図1は、本発明の光送受信装置の実施の形態にかかる例えば所謂コネクティッドホーム(Connected Home)と呼ばれる家庭をネットワークで世界の情報提供者と接続する光ファイバネットワークの構成例を示している。家200の中には、各種電気機器や、情報機器等が配置されている。家200は、外部のコンテンツ提供者201から、アクセスネットワーク202を介して、ホームサーバ203に情報の提供を行ったり、ホームサーバ203側からアクセスネットワーク202を介してコンテンツ提供者201側に情報を

送ることができるようになっている。また、家200にはアンテナ204が設けられており、このアンテナ204からは、コンテンツ提供者201からの情報が人工衛星205を介して送ることができるようになっている。この情報の提供の仕方は、人工衛星205を使った衛星回線の他に、地上波を用いた方式を採用することもできる。

【0012】図1の家200の中には、上述した機器の制御系210と、マルチメディア系220が設けられている。制御系210は、一般家庭で用いる機器、例えば電灯210A、冷蔵庫210B、電子レンジ210C、エアコンディショナー210D、電気カーペット210E、ガス給湯器210F、在宅医療用機器210G等をコントロールするための信号経路を形成している。これに対して、マルチメディア系220は、マルチメディア時代に対応する機器、例えばコンピュータ220A、電話機220B、オーディオ機器220C、携帯型情報機器220D、デジタルスチルカメラ220E、プリンタ・ファクシミリ220F、デジタルビデオカメラ220G、ゲーム機220H、DVD(デジタルバーサタイルディスクあるいはデジタルビデオディスク:商標)プレイヤー220I、テレビジョン受像機220J等をコントロールするための信号経路を形成している。これらの制御系210やマルチメディア系220の各種機器は、ホームサーバ203に対して光ファイバを用いて順次にリング状に接続され、光信号を送受信することで、制御系210の各機器のオンオフ制御や各種機器への情報の供給を行ったり、マルチメディア系220のテレビジョン受像機220Jのスイッチのオンオフ、情報の供給や発送等の操作を行なうことができるようになっている。

【0013】図2は、図1に示す制御系210あるいはマルチメディア系220の各種機器間及び各種機器とホームサーバ203を接続するための光送受信装置である光通信装置10の構成を示している。図2において、光通信装置10は、所謂一芯単方向光通信方式で光伝送を行なうものであり、一方の機器M1から他方の機器M2へ光ファイバ11を介して光伝送を行なうようになっている。この光通信装置10は、一方の機器M1に接続された光送受信器12と、他方の機器M2に接続された光送受信器13と、これらの光送受信器12、13とを光学的に接続する光ファイバ11と、から構成されている。そして、上記光ファイバ11は、光送受信器12、13に対して、それぞれ光ファイバ用コネクタ20を介して、光学的に接続されている。尚、機器M1、M2は、図1に示す制御系210の各機器やマルチメディア系220の各機器そしてホームサーバ203等のことである。

【0014】ここで、上記光ファイバ用コネクタ20は、より詳細には、図3に示すように構成されている。

図3において、光ファイバ用コネクタ20は、第2のコネクタとしての雄コネクタ21と、第1のコネクタとしての雌コネクタ30とを有している。

【0015】この雄コネクタ21は、例えば四角形または円形等の断面形状の先端部22aを有する本体22と、この本体22内に軸方向（挿入方向）に挿通された一本の光ファイバ11とを有している。これに対して、雌コネクタ30は、上記雄コネクタ21の先端部22aが挿入される開口部である凹陥部31を備えており、凹陥部31の側面には、発光素子32が設けられている。また、上記光ファイバ11は、例えば曲げ損失の小さいマルチコアプラスチック光ファイバが使用される。さらに、この光ファイバ11は、上記本体22の先端部22a内にて、その端部11aが、上記凹陥部31における挿入方向に対して上記発光素子32側に折り曲がって構成され、例えば90度程度、折れ曲がって構成されている。そして、光ファイバの端面11aが、それぞれ本体22の側面（図示の場合、下面）にて露出するようになっている。これにより、雌コネクタ30の発光素子から光ファイバ11の端部11aへの出射光の軸である入射軸11bが、図3に示すように垂直方向に配設されることになる。

【0016】また、このように雄コネクタ21及び雌コネクタ30が構成されることにより、雌コネクタ30の凹陥部31内に雄コネクタ21の本体22の先端部22aが挿入されたとき、雌コネクタ内に設けられた上記光学素子32は、光ファイバ11の端面11aに対向するように、配設されることになる。さらに、この発光素子32は、例えば所定波長のレーザ光を出射する半導体レーザ素子であって、図示しない駆動回路により駆動されることにより、所定の光信号を出射するようになっている。そして、発光素子32の出射光の光軸が、挿入時の光ファイバ11の端面11aの上記入射軸11bに一致するように、配置されている。尚、発光素子32は、挿入時の光ファイバ11の端面11aに光信号を集束させ、あるいは平行光に変換するための光学系を備えていてもよい。

【0017】ここで、上記光ファイバ23の端面23aは、90度屈曲されているが、これに限らず、発光素子の光軸と光ファイバ23への入射軸がずれていれば、任意の傾斜角度でもよいことは明らかである。また、雌コネクタ30の凹陥部31は、発光素子32の光軸の延長上に位置する側面が、光を反射させない非反射部33として構成されていてもよい。この非反射部33は、例えば光吸収部材を貼着等により配設し、あるいは凹陥部31の側面の表面を加工、例えば粗面加工する等により、光吸収性をそなえる吸収部としてもよく、また図3にて鎖線で示すように、凹陥部31に貫通孔34を設けて、発光素子32からの光ビームを発散させるようにしてもよい。

【0018】本発明の実施の形態による光ファイバ用コネクタ20は、以上のように構成されており、以下にその動作を説明する。先づ、雄コネクタ21が雌コネクタ30に挿入されていない状態においては、図3に示すように、雌コネクタ30では、その凹陥部31内では、雄コネクタ21が挿入されていないことから、発光素子32が露出している。しかし、この発光素子32は、凹陥部31内にて図において底部に配設されているので、発光素子32から出射した光信号は、凹陥部31内の反対側の内周面である図において上部部に当たることになり、雌コネクタ30から開口を介して光信号が外部に出射するようなことはない。これにより、非挿入時には、雌コネクタ30内の発光素子32から光信号が外部に直接、出射するようなことはなく、従って、例えば周囲の人間の眼球に入射して、視覚機能等に影響を与えるようなことはない。使用等者の周囲の人間の眼球の安全性が十分に確保され得ることになる。この場合、上記凹陥部31の反対側の内周面である上部部に、図3に示すように、非反射部33が設けられている場合には、発光素子32から出射された光信号が、この非反射部33で吸収等されるため、この光信号が外部に出射することがより阻止されることになり、安全性がより一層確保され得ることになる。

【0019】次に、この状態から、雄コネクタ21の本体22の先端部22aが雌コネクタ30の凹陥部31内に軸方向に沿って挿入されると、雄コネクタ21の光ファイバ11は、その端部11aが、雌コネクタ30の発光素子32に対向し、これらの光軸が実質的に一致することにより、光学的に接続されることになる。ここで、図示しない駆動回路により駆動された発光素子32は、光信号を出射し、この光信号は、光ファイバ11の端面11aから内部に入射し、伝送されることになる。

【0020】さらに、上述した挿入状態にて光通信を行っているときに、コネクタ20が外されたとしても、雌コネクタ30から光信号が外部に出射するようなことはない。例えば周囲の人間の眼球に入射して、視覚機能等に影響を与えるようなことはなく、使用等者の周囲の人間の眼球の安全性が十分に確保され得ることになる。したがって、本実施の形態にかかる光ファイバ用コネクタ20は、使用者が安心して使用できると共に、図1に示すような、各種機器の光ファイバネットワークに対する光ファイバ用コネクタ20の取付けの設計の自由度が大きくなり、コストが低減されることになる。

【0021】図4は、本発明による光ファイバ用コネクタの第2の実施形態を示している。図4において、光ファイバ用コネクタ40は、図3に示した光ファイバ用コネクタ20とほぼ同様の構成であるが、雄コネクタ41が以下の点で異なる構成になっている。即ち、光ファイバ用コネクタ40においては、雄コネクタ部41に支持される光ファイバ42の端部が、折り曲げられず、光路

折曲げ部材 43 を備えることにより、その端面 11a への入射軸が、雄コネクタ 41 の挿入方向に対して傾斜されている。上記光路折曲げ部材 43 は、図 4 の場合、プリズムとして構成されているが、これに限らず、反射ミラーであってもよく、また上述した光学系としての機能を備えた反射鏡であってもよいことは明らかである。尚、雌コネクタ 30 は、上述の第 1 の実施の形態と同様であるため、同一符号等を付し、説明を省略する。

【0022】このような構成の光ファイバ用コネクタ 40 によれば、先づ光ファイバが接続されていない状態においては、図 3 に示した光ファイバ用コネクタ 20 の場合と同様に、発光素子 32 は、凹陷部 31 内にて、その底部に配設されているので、発光素子 32 から出射した光信号は、凹陷部 31 内の反対側の内周面である上面部に当たることになり、雌コネクタ 30 から外部に光信号が直接、出射するようなことはない。これにより、非挿入時には、雌コネクタ 30 内の発光素子 32 から光信号が外部に直接、出射するようなことはなく、従って、例えば周囲の人間の眼球に入射して、視覚機能等に影響を与えるようなことはないので、使用者等の周囲の人間の眼球の安全性が十分に確保され得ることになる。

【0023】この状態から、雄コネクタ 41 の本体 22 の先端部 22a が雌コネクタ 30 の凹陷部 31 内に軸方向に沿って挿入されると、雄コネクタ 41 の光ファイバ 11 に関して、光路折曲げ部材 43 により折曲げられた光ファイバ 11 の端面 11a に対する入射軸（図 4 の矢印）が、雌コネクタ 30 の発光素子 32 の光軸と一致することにより、光学的に接続されることになる。ここで、図示しない駆動回路により駆動された発光素子 32 は、光信号を出射し、この光信号は、光路折曲げ部材 43 により反射された後、光ファイバ 11 の端面 11a から内部に入射し、伝送されることになる。

【0024】さらに、上述した挿入状態にて光通信を行なっているときに、雄コネクタ 41 が外されたとしても、第 1 の実施の形態と同様に、雌コネクタ 30 から光信号が外部に出射するようなことはないので、例えば周囲の人間の眼球に入射して、視覚機能等に影響を与えるようなことはなく、使用者等の周囲の人間の眼球の安全性が十分に確保され得ることになる。

【0025】上記各実施の形態においては、光ファイバ 11 として、マルチコアプラスチック光ファイバが使用\*

＊されているが、これに限らず、例えば他の種類のプラスチック光ファイバ、フッ化物系光ファイバやシリカ系光ファイバを使用する場合であっても、本発明を適用し得ることは明らかである。また、上記各実施の形態においては、発光素子 32 として、半導体レーザが使用されているが、これに限らず、発光ダイオード等の他の発光素子を使用してもよいことは明らかである。さらに、上記各実施の形態においては、家庭内光ファイバネットワークに使用される光通信装置 10 について説明したが、これに限らず、所謂 SOHO 等における光ファイバネットワークや企業内や地域内等の光ファイバネットワークに対しても本発明を適用することも可能である。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、簡単な構成により、光ファイバが外されたときには外部に直接、光信号が出射しないようにして、安全性を確保するようにした、光ファイバ用コネクタ及びこれを利用した光送受信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態にかかる光ファイバ用コネクタを備えた光通信装置を有する制御系及びマルチメディア系から成る光ファイバネットワークの構成例を示す概略図である。

【図 2】図 1 の光ファイバネットワークにおける各機器間を接続するための光通信装置の構成例を示す概略図である。

【図 3】図 2 の光通信装置における光ファイバ用コネクタの第 1 の実施形態を示す概略断面図である。

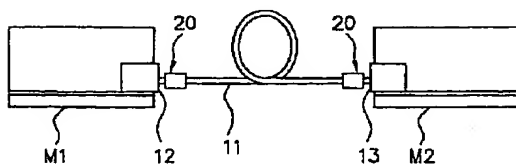
【図 4】本発明による光ファイバ用コネクタの第 2 の実施形態を示す概略断面図である。

【図 5】従来の光ファイバ用コネクタの一例を示す概略断面図である。

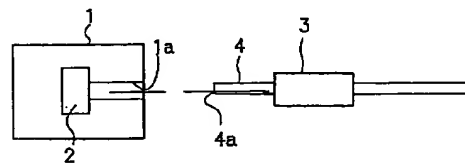
【符号の説明】

10・・・光通信装置、11・・・光ファイバ、12、13・・・光送受信器、20、40・・・光ファイバ用コネクタ、21、41・・・雄コネクタ、22・・・本体、22a・・・先端部、11a・・・端面、30・・・雌コネクタ、31・・・凹陷部、32・・・発光素子、33・・・非反射部、34・・・貫通穴、43・・・光路折曲げ部材。

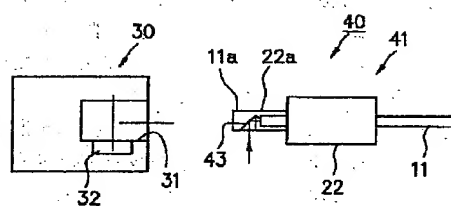
【図 2】



【図 5】



【圖4】



【圖 3】

